

RECEIVED  
CENTRAL FAX CENTER

APR 24 2006

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applic. No. : 10/723,631 Confirmation No. 9710  
Applicant : Frank-Michael Kamm  
Filed : November 26, 2003  
Title : REFLECTION MASK FOR PROJECTING A STRUCTURE  
ONTO A SEMICONDUCTOR WAFER AND METHOD FOR  
PRODUCING THE MASK  
Group Art Unit : 1756  
Examiner : Stephen D. Rosasco  
Docket No. : P2002,1010  
Customer No. : 24131

DECLARATION UNDER 37 C.F.R. § 1.131

I, Frank-Michael Kamm, the inventor of the invention described and claimed in the instant application hereby declare that:

The invention of the above-identified application was "conceived" in Germany, a WTO member country, at least as early as July 5, 2002. The invention was "reduced to practice" at least as early as November 28, 2002, through the filing of a patent application in Germany.

I personally completed an Invention Disclosure (Erfindungsmeldung) on July 5, 2002, and then submitted it to my supervisor, Mr. Gerd Unger at the Siemens department MH D, who confirmed receipt on July 8, 2002. Enclosed, as corroborating evidence is the Invention Disclosure (*Erfindungsmeldung*).

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 U.S.C. § 1001 and such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

---

Frank-Michael Kamm

---

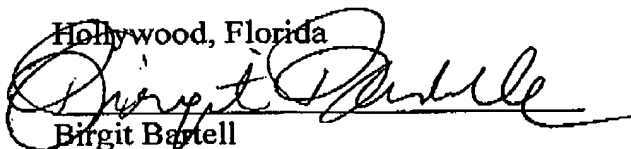
Date

Docket No. P2002,1010  
Application No. 10/723,631

CERTIFICATION

I, the below named translator, hereby declare that: my name and post office address are as stated below; that I am knowledgeable in the English and German languages, and that I believe that the attached text is a true and complete translation of the cover page and page 2/4 of the invention disclosure 2002E12710DE.

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Hollywood, Florida  
  
Birgit Bartell

February 22, 2006

Lerner Greenberg Sterner LLP  
P.O. Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel.: (954) 925-1100  
Fax.: (954) 925-1101

	<b>Confidential!</b> Please forward sealed	<b>Invention Disclosure</b> to Siemens AG or affiliated company Already transmitted via facsimile in advance to ZT PA <input type="checkbox"/> If yes – please <b>absolutely</b> check		Docket No. of PA 2002E12710DE
	I/We (first and last name of the inventor(s) – further data and signature(s) last page)  Dr. Kamm, Frank-Michael	Number of Inventors  1		Date of draft  5-Jul-2002
	herewith report the invention fully described on the following pages entitled: Buried conductive rear side coating of EUV masks via doping			
I	To the inventor(s) Supervisor  Mr./Mrs. <u>Unger, Gerd</u> <u>MHD</u> (Department)			Date of Receipt  08-Jul-2002 Uwe Tenner 10-Jul-2002  Statutory due date runs from the date of receipt
	with the request to answer the following questions: a) When did you receive the invention disclosure? _____ b) Can the invention be traced back to publicly sponsored operations? <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, (intention) <u>MEDEA T 404</u> c) Is there an appertaining internal FuE-project? <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, project _____			
	Only to be filled out for ZT Inventions:  Project No.: _____ Title _____ Nuclear Technology _____ <input type="checkbox"/> Developing Project Area of Interest: _____ Contact Person _____ <input type="checkbox"/> Research Project			
	d) Application is recommended <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Yes Urgent Note  The cost is borne by (Organizational Unit) <u>IFX66</u>  <input type="checkbox"/> The invention does not lie in our field of interest. The following departments must be questioned: _____  08-Jul-2002 Signature Uwe Tenner 01-Aug-2002 Date Supervisor's Signature			
II.	Please forward immediately because of statutory due date  Siemens AG ZT PA (Patent Department)  Location: _____ (for example: Mch/M, Erl/S, Bln/N, Khe/R, Pdb)  for further processing			Received on:  CT IPS AM Mch P/Ri Receipt 05-Aug-2002  GR Due Date

P2002,1010  
Application No. 10/723,631

#### Invention Disclosure

1. Which technical problem is to be solved with your invention?

EUV masks are based on the principle of distributed Bragg reflection and consist of multilayers, the period of which is adapted to the exposure wavelength. The mask technology currently developed consists of molybdenum/silicon, for instance, with a thickness of a few nanometers. Due to the use of a reflective optic with a final angle of incidence, extreme requirements for evenness of the EUV masks during exposure result therefrom. Due to these requirements, a whole-area chucking of the rear side is necessary, because otherwise gravitation would lead to a bending.

3. How has this problem been solved hitherto?

Since some of the tools, in particular the EUV exposure apparatus and the electronic beam writer operate in a vacuum, the use of an electrostatic attraction (chucking) is planned. This type of chucking requires a conductive layer on the rear side of the mask substrate to be insulated as a counter electrode for the electrical field. The state of the art is that metallic or other conductive layers are applied by sputtering or other deposition methods. Problematic there is the bonding of the layers after applying the chuck forces as well as the generation of rear side particles by the contact of varying materials (metallization – chuck surface). Supposedly, so-called low Thermal expansion material (LTE) is used as a chuck material, just as in mask substrates.

4. In which way does your invention solve the indicated technical problem (please indicate advantages)?

In the invention suggested herein the conducting rear side layer is produced as a buried layer by means of ion implantation. The penetration depth is determined via the ion energy, the conductivity of the buried layer is determined via the dose. Two distinct advantages result from this method:

- 1) the surface of the rear side still consists of LTE material (as well as the chuck surface). Since materials with the same stiffness have a lower particle generation during contact, this fact is ideal for the level of the rear side particle. Furthermore, the adhesion of part of the rear side metallization on the chuck surface is prevented when the mask is removed.
- 2) The implantation results in a roughening of the surface, which reduces the adhesion of the rear side on the chuck surface. This behavior is ideal for removing the mask from the chuck (de-chucking), since otherwise extreme flat and smooth surfaces could remain adhered to each other by bonding effects.

5. Where does the Inventive step lie?

The inventive step lies in the use of a conductive buried layer produced by ion implantation as a counter electrode for electrostatic rear side chucking.

6. Embodiments of the Invention

See sketch.

6. For further explanation, enclosed are:

- X     sheets illustrating one or more embodiments of the invention:  
(if possible please draft drawings in PowerPoint or designer format)
- sheets with additional descriptions (for instance, lab reports, test protocols);
- sheets of literature describing the state of the art, from which the invention proceeds; \*)
- other documents (for instance, diskettes, in particular with drawings of the embodiments)

\* Please add copies or special prints of all cited publications (complete essays, the relevant chapters in books) with complete bibliographic data)

<b>Vertraulich!</b> Bitte verschlossen weetersenden!		<b>ERFINDUNGSMELDUNG</b> an Siemens AG bzw. Beteiligungsgesellschaft Bereits vorab an ZT PA übermittle per FAX □ Wenn ja - bitte u n b e d i n g t ankreuzen!		Aktenzeichen der PA <b>2002E 12710 DE</b>	
Ich/Wir (Vor- und Nachname des/der Erfinder(s) - weitere Angaben und Unterschrift(en) letzte Seite) <b>Dr. Kamm, Frank-Michael</b>			Anzahl der Erfinder:  <b>1</b>	Datum der Ausfertigung:  <b>5.7.2002</b>	
melde(n) hiermit die auf den folgenden Seiten vollständig beschriebene Erfindung mit der Bezeichnung: <b>Vergrabene leitende Rückseitenbeschichtung von EUV-Masken mittels Dotierung</b>					
<b>I. An Vorgesetzten der/des Erfinder(s)</b> <b>Herrn/Frau Unger, Gerd</b> <b>MH D</b> (Dienststelle) mit der Bitte, die nachstehenden Fragen zu beantworten: a) Wann ging die Erfindungsmeldung bei Ihnen ein? <b>→</b> b) Geht die Erfindung auf öffentlich geförderte Arbeiten zurück? <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> ja, Vorhaben: <b>MEDEA T 404</b> c) Gibt es ein zugehöriges internes FuE-Projekt? <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> ja, Projekt: <b>_____</b>				Eingang am:  <b>8.7.02</b> <b>Uwe Tenner</b> <b>10. Juli 2002</b>  Ab Eingang läuft gesetzliche Frist	
Nur bei ZT-Erfindungen auszufüllen: Projekt-Nr. _____ Titel: _____ Kerntechnologie: _____ <input type="checkbox"/> Entwicklungsprojekt <input type="checkbox"/> im Interesse von Bereich: _____ Ansprechpartner: _____ <input type="checkbox"/> Forschungsprojekt					
d) Anmeldung wird empfohlen <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> Dringlichkeitsvermerk Kosten trägt (Organisationseinheit): <b>66375 IFX66</b> <input type="checkbox"/> Die Erfindung betrifft nicht unser Interessengebiet. Es sind noch folgende Dienststellen zu befragen: _____ <b>Uwe Tenner</b> <b>8.7.02</b> <b>10. Aug. 2002</b> (Datum) (Unterschrift des Vorgesetzten)					
<b>II. Bitte wegen gesetzlicher Frist sofort weiterleiten an</b> <b>Siemens AG</b> <b>ZT PA (Patentabteilung)</b>  Standort: _____ (z.B.: Mch/M, Er/S, Bln/N, Khe/R, Pdb)  zur weiteren Veranlassung.				Eingang am: <b>CT IPS AM Mch P/Ri</b>  Eing. <b>~ 5. Aug. 2002</b>  GR Frist	

Blatt 2/4

Aktenzeichen der PA

**1. Welches technische Problem soll durch Ihre Erfindung gelöst werden?**

EUV Masken basieren auf dem Prinzip der verteilten Bragg-Reflektion und bestehen aus Vielschichten, deren Periode an die Belichtungswellenlänge angepasst ist. Die derzeit entwickelte Maskentechnologie besteht z.B. aus Molybdän/Silizium Vielschichten mit wenigen Nanometern Dicke. Aufgrund der verwendeten reflektiven Optik mit endlichem Einfallswinkel ergeben sich extreme Ebenheitsanforderungen an EUV-Masken während der Belichtung. Wegen dieser Anforderungen ist ein vollflächiges Chucken der Maskenrückseite nötig, da andernfalls Gravitation zu einer Durchbiegung führen würde.

**3. Wie wurde dieses Problem bisher gelöst?**

Da einige der Tools, insbesondere das EUV-Belichtungsgerät und der Elektronenstrahlenschreiber im Vakuum operieren, ist die Verwendung eines elektrostatischen Chucks geplant. Dieser Chucktyp erfordert eine leitfähige Schicht auf der Rückseite des isolierenden Maskensubstrats als Gegenelektrode für das elektrische Feld. Stand der Technik ist, dass metallische oder sonstige leitende Schichten auf die Rückseite durch Sputtern oder andere Depositionsverfahren aufgebracht werden. Problematisch ist dabei die Haftung der Schichten nach Aufbringung der Chuckkräfte, sowie die Generierung von Rückseitenpartikeln durch Kontakt unterschiedlicher Materialien (Metallisierung – Chuckoberfläche). Als Chuckmaterial wird vermutlich wie bei den Maskensubstraten sogenanntes Low Thermal Expansion Material (LTE) verwendet werden.

**4. In welcher Weise löst Ihre Erfindung das angegebene technische Problem (geben Sie Vorteile an)?**

In der hier vorgeschlagenen Erfindung wird die leitende Rückseitenschicht als vergrabene Schicht mittels Ionenimplantation erzeugt. Über die Ionenenergie wird die Eindringtiefe bestimmt, über die Dosis die Leitfähigkeit der vergrabenen Schicht. Aus diesem Verfahren ergeben sich zwei deutliche Vorteile: 1.) Die Rückseitenoberfläche besteht nach wie vor aus LTE-Material (ebenso wie die Chuckoberfläche). Da Materialien mit gleicher Steifigkeit eine geringere Partikelgenerierung bei Kontakt zeigen, ist diese Tatsache günstig für das rückseitige Partikelniveau. Ausserdem wird verhindert, dass beim Ablösen der Maske ein Teil der Rückseiten-Metallisierung auf der Chuckoberfläche haften bleibt. 2.) Durch die Implantation entsteht eine Aufrauhung der Oberfläche, wodurch die Haftung der Rückseite auf der Chuckoberfläche reduziert wird. Dieses Verhalten ist günstig für das Entfernen der Maske vom Chuck (de-chucking), da andernfalls extrem ebene und glatte Oberflächen durch Bondingeffekte aufeinander haften bleiben könnten.

**5. Worin liegt der erfinderische Schritt?**

Der erfinderische Schritt liegt in der Verwendung einer durch Ionenimplantation erzeugten leitfähigen vergrabenen Schicht als Gegenelektrode für elektrostatisches Rückseitenchucking.

**6. Ausführungsbeispiel[e] der Erfindung.**

Siehe Skizze.

**6. Zur weiteren Erläuterung sind als Anlagen beigefügt:**

- ☒ Blatt der Darstellung eines oder mehrerer Ausführungsbeispiele der Erfindung;  
(falls möglich, Zeichnungen im PowerPoint- oder Designer-Format anfertigen)
- ☐ Blatt zusätzliche Beschreibungen (z.B. Laborberichte, Versuchsprotokolle);
- ☐ Blatt Literatur, die den Stand der Technik, von dem die Erfindung ausgeht, beschreibt; \*)
- ☐ sonstige Unterlagen (z.B. Disketten, insbesondere mit Zeichnungen der Ausführungsbeispiele):

\*) Bitte Fotokopien oder Sonderdrucke aller zitierten Veröffentlichungen (Aufsätze vollständig; bei Büchern die relevanten Kapitel) mit vollständigen bibliographischen Daten beifügen.

Blatt 3/4

Aktenzeichen der PA

7. Welche Dienststellen sind an der Erfindung interessiert? MP FE CL MH
8. Wurde die Erfindung bereits erprobt (Durchführung von Versuchen, Anfertigung von Mustern)?  
☒ nein ☐ ja, Ergebnis: \_\_\_\_\_
9. Für welche Erzeugnisse ist die Erfindung anwendbar? EUV Masken
10. Ist die Anwendung der Erfindung vorgesehen?  
☐ nein ☒ ja, bei: EUV-Maskenblanks (z.B. Lizenzierung an externe Blanksupplier)
11. Ist ein auf der Erfindung beruhendes Erzeugnis geliefert oder ist eine Lieferung beabsichtigt?  
☒ nein ☐ ja, (voraussichtlich) am \_\_\_\_\_; Bezeichnung des Erzeugnisses: \_\_\_\_\_
12. Ist eine Veröffentlichung der Erfindung beabsichtigt oder bereits erfolgt?  
☒ nein ☐ ja, (voraussichtlich) am \_\_\_\_\_ In Buch, Zeitschrift: \_\_\_\_\_
13. Ist eine Mitteilung der Erfindung an Firmenfremde beabsichtigt oder bereits erfolgt?  
☒ nein ☐ ja, (voraussichtlich) am \_\_\_\_\_ an \_\_\_\_\_
14. Es wird gebeten, soweit möglich, die folgenden Kriterien abzuschätzen:
- a **Umgebungsschwierigkeit für Wettbewerber**  
Gleichwertige Alternativen  
☐ praktisch nicht realisierbar  
☒ erfordern Aufwand  
☐ problemlos realisierbar
- b **Benutzungsattraktivität für Wettbewerber**  
Wettbewerberinteresse  
☒ überragend  
☐ durchschnittlich  
☐ minimal
- c **Nachweis einer Wettbewerbernutzung**  
Benutzungsnachweis  
☒ problemlos möglich  
☐ aufwendig  
☐ praktisch unmöglich
- u **Benutzung im Hause**  
☐ (voraussichtlich) ja  
☒ offen  
☐ unwahrscheinlich



Blatt 4/4

Aktenzeichen der PA

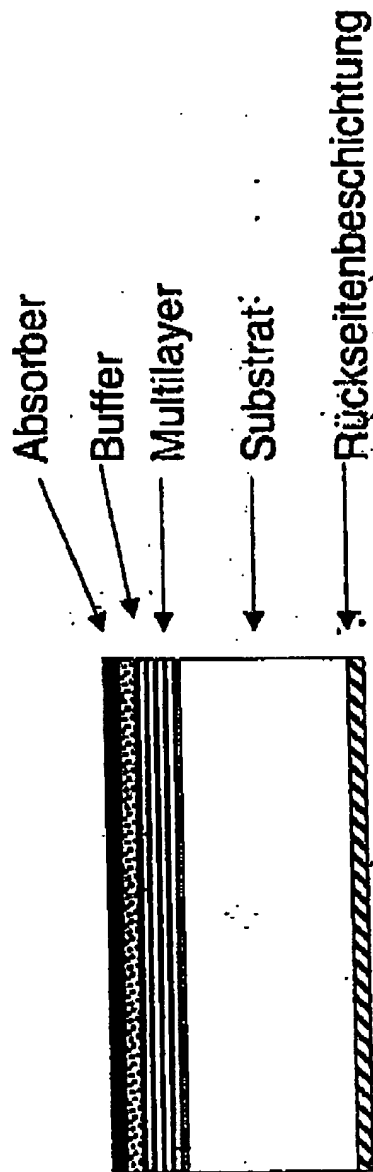
2002E12710DE

## 15. Angaben zur Person des/der Erfinder[s] (Erfinder 1 - 4 hier eintragen. Für weitere Erfinder bitte Zusatzblatt beifügen):

Name	Kamm			
Geburtsname				
Vorname	Frank-Michael			
APD/Personalnummer*)	617023364			
Ist dies Ihre erste Erfindungs- meldung an ZT PA?	ja <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> nein	ja <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> nein	ja <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> nein	ja <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> nein
akad. Grad/Titel/Beruf	Dr. rer. nat.			
zum Zeitpt. der Erfindung: Work- stud/Diplomand/Doktorand	ja <input type="checkbox"/> bitte Vertrags- kopie beifügen	ja <input type="checkbox"/> bitte Vertrags- kopie beifügen	ja <input type="checkbox"/> bitte Vertrags- kopie beifügen	ja <input type="checkbox"/> bitte Vertrags- kopie beifügen
Tätigkeit/Stellung im Betrieb (z.B. Laborvorsteher u.ä.)	R&D Engineer			
Arbeitgeber falls nicht Siemens AG	Infineon			
reich	MP FE CL			
Abteilung	MH D R			
Standort	Mch B			
Telefon (Amt)	+49(89)23420283			
Telefax (Amt)	+49(89)234713787			
E-Mail	frank- michael.kamm@inline			
Staatsangehörigkeit (falls nicht deutsche)				
Privatanschrift: Straße, Haus-Nr.	Walter-Paetzmann Str. 11			
Postleitzahl, Wohnort	82008 Unterhaching			
Geburtsdatum	6.7.1971			
6. Liegt die Erfindung auf a) Ihrem Arbeitsgebiet? b) einem anderen Arbeitsge- biet Ihres Arbeitgebers?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
17. Welchen Anteil an der Erfindung haben Sie?	100 %	0 %	%	%
18. Wurde oder wird die Erfin- dung auch als VV gemeldet?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
19. Falls Sie die Erfindung als freie Erfindung an- sehen, bitte begründen:				
20. Meines/unseres Wissens sind keine weiteren Per- sonen an der Erfindung be- teiligt.	<i>F. M. Kamm</i> (Unterschrift)	(Unterschrift)	(Unterschrift)	(Unterschrift)

\*) Bitte aus Firmenausweis oder Gehaltsabrechnung entnehmen.

Bisher :



Neu :

